



Aplicación de xurro con precisión

No presente artigo achegamos información co obxectivo de demostrar que apostar pola precisión na aplicación de xurro é apostar polo futuro dunha gandería máis rendible economicamente e máis respectuosa co medio ambiente.

Javier Bueno Lema, Blanca Méndez López, Sergio López Botana

Departamento de Enxeñería Agroforestal, Escola Politécnica Superior de Enxeñería, Universidade de Santiago de Compostela
Campus Terra, Lugo | javier.bueno@usc.es

1. INTRODUCCIÓN

Os tanques distribuidores de xurro, coñecidos popularmente como cisternas de xurro, convertéronse nun dos temas de debate nas zonas gandeiras como consecuencia das normativas aprobadas na Unión Europea para a redución de emisións de amoníaco. A evolución lexislativa desde a firma do Protocolo de Gotemburgo no ano 1999 e as súas consecuencias sobre os sistemas de distribución dos tanques distribuidores de xurro xa foron explicadas no número 9 de *Vaca Pinta* publicado no ano 2019. Nos cinco anos transcorridos, a principal novidade foi a publicación do Real Decreto 1051/2022, do 27

de decembro, polo que se establecen normas para a nutrición sostible nos solos agrarios. Este RD foi modificado en 2024 polo RD 840/2024, pero no que afecta os tanques de xurro non houbo ningún cambio e, tal e como se vaticinaba en 2019, ponse fin a que as comunidades autónomas poidan establecer excepcións e prohibese, salvo nos casos indicados a continuación, a utilización do prato de choque, entre outras medidas.

En concreto, o apartado 1 do artigo 10 do RD 1051/2022 di que se prohibe a aplicación de xurros mediante sistemas de prato, abanico e por canón, salvo nos seguintes casos:

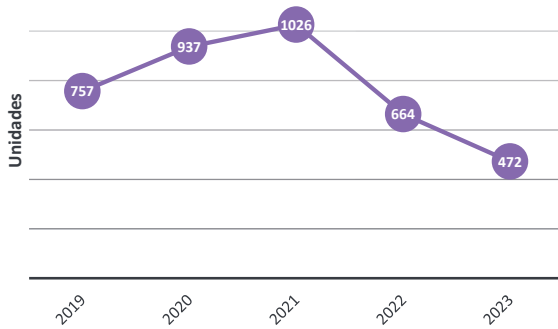
a) Nos recintos con pendentes medias superiores ao 10 %.

b) Na explotación enteira cando os recintos con pendentes medias superiores ao 10 % supoñan máis da metade da superficie total da explotación ou cando a superficie dos recintos con pendentes medias iguais ou inferiores ao 10 % non supere as dúas hectáreas.

O apartado 4 do citado artigo 10 indica que, cando se apliquen estercos sólidos ou xurros ou produtos ou materiais orgánicos ou órganominerais, incluídos os residuos, será obrigatorio empregar polo menos unha das medidas de mitigación de emisións incluídas no anexo V ou **calquera outra avalada tecnicamente e recoñecida polas comunidades autónomas para a que se**



Figura 1. Inscripcións anuais de tanques distribuidores de xurro novos no ROMA



► CON ESTE ESCENARIO NORMATIVO, SINDICATOS AGRARIOS E ASOCIACIÓN DE GANDEIROS PROTESTARON DEBIDO AO CUSTO ECONÓMICO QUE LLES SUPÓN ADAPTAR O PARQUE EXISTENTE DE TANQUES DISTRIBUIDORES DE XURRO Á LEGALIDADE VIXENTE

demostrou unha eficiencia similar á hora de reducir emisións de amoníaco. No anexo V aparecen as barras con tubos colgantes ou patíns e os sistemas de enterrado con discos e reixas, pero non o prato de choque en calquera das súas posicións (normal ou invertida). Aínda que hai anuncios de que algunha comunidade autónoma poida avalar a utilización do prato de choque invertido, vai ser difícil que poida demostrar tecnicamente que consegue unha eficiencia similar ás barras no que respecta á redución de emisións de amoníaco.

Con este escenario normativo, sindicatos agrarios e asociacións de gandeiros protestaron debido ao custo económico que lles supón adaptar o parque existente de tanques distribuidores de xurro á legalidade vixente.

2. O MERCADO DOS TANQUES DISTRIBUIDORES DE XURRO

En España, a media de unidades novas inscritas no Rexistro Oficial de Maquinaria Agrícola (ROMA) nos últimos cinco anos (2019-2023) foi de 771 máquinas anuais. Como vemos na evolución das inscricións da **figura 1**, o número de unidades novas inscritas no ROMA cada ano estivo entre as 472 e as 1.026 unidades. ►►

**MÁS TRACCIÓN
— SIEMPRE**

TRAXION OPTIMALL

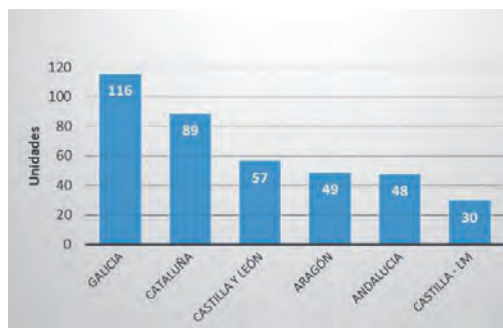
MÁS INFORMACIÓN:

VREDESTEIN TRAXION OPTIMALL
✓ Consumo de carburante específico
✓ Rendimiento por superficie
✓ Comportamiento de Kideslizamiento
Informe de ensayo DLG 6800

VREDESTEIN
TYRES

► O MERCADO DESTE TIPO DE MAQUINARIA BASÉASE DE XEITO MAIORITARIO EN UNIDADES FABRICADAS NO NOSO PAÍS. PRACTICAMENTE, NOVE DE CADA DEZ TANQUES NOVOS VENDIDOS EN 2023 FORON DE FABRICACIÓN NACIONAL

Figura 2. Inscripcións de tanques distribuidores de xurro no ROMA por comunidade autónoma no ano 2023



Na **figura 2** podemos observar a distribución das 472 unidades novas de tanques distribuidores de xurro inscritos no ROMA no ano 2023 nas seis comunidades autónomas que rexistraron o maior número de inscricións. Entre as seis suman o 82 % do total de tanques novos vendidos en España en 2023.

Se analizamos o tipo de tanque distribuidor de xurro que se vende en España, vemos na **figura 3** que das 11 marcas con maior número de unidades novas inscritas en 2023, só dúas non son españolas (Joskin, Bélxica; Herculano, Portugal). As unidades novas vendidas por estas 11 marcas (388) supuxeron o 82 % de todas as inscritas en 2023. Analizando o total das unidades novas vendidas en 2023 (472), só 52 non foron fabricadas en España, o que representa un 11 % de cota de mercado. Isto lévanos a concluír que o mercado deste tipo de maquinaria se basea de xeito maioritario en unidades fabricadas no noso país. Practicamente, nove de cada dez tanques novos vendidos en 2023 foron de fabricación nacional, tal e como observamos na **figura 4**.

Esta cuestión é importante á hora de valorar economicamente o investimento necesario nun tanque distribuidor de xurro para adaptalo ás novas normas. Un terzo das unidades inscritas en 2023 (160) foron fabricadas por empresas galegas (Romay, Moga e Carruxo). Se comparamos o valor de adquisición destes tanques cos fabricados en países do centro de Europa, o investimento redúcese á metade ou mesmo case a un terzo no caso da marca máis cara. É por iso polo que cando se len cifras de investimento elevadas para adaptar os tanques á nova normativa, adóitanse tomar como referencia estas

Figura 3. Tanques distribuidores de xurro inscritos no ROMA en 2023 polas 11 marcas comerciais con maior número de unidades

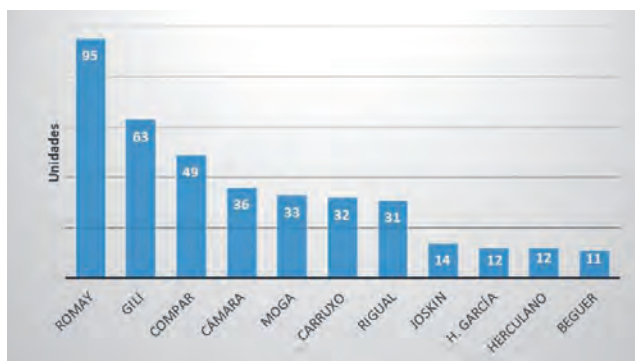
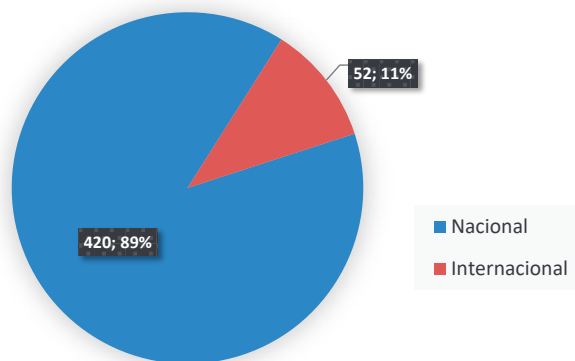


Figura 4. Orixe da fabricación dos tanques distribuidores de xurro inscritos no ROMA no ano 2023



marcas que non fabrican en España e que, como vemos, supoñen un maior investimento. Hoxe en día unha barra de tubos colgantes ou de patíns de fabricación internacional é posible adquirirla a partir de anchuras de traballo de 6 ou 7,5 m cun investimento ao redor dos 18.000-20.000 euros. En fabricación nacional o prezo adóitase reducir nun 30-40 %.

Cando unha empresa de servizos, unha CUMA ou unha SAT, adquiere un tanque distribuidor fabricado no estranxeiro, non parece moi convincente que se argumenten razóns

económicas para non equipalo con sistemas de distribución localizada no canto do prato de choque. O custo destes tanques supera os 100.000 euros nas capacidades máis vendidas actualmente, polo que as barras de distribución máis económicas poden supoñer un 20 % ou menos do custo total do equipo. Hai que ter en conta que a anchura de traballo dun prato de choque convencional anda ao redor dos 8-10 m, polo que traballar coas barras non ten por que reducir o ancho de traballo durante a aplicación. ►►



¡La única enmienda líquida a base de carbonato de calcio para mezclar con purín!

Calcimag flow es una enmienda cálcica líquida a base de carbonato de calcio en suspensión (flow) **para mezclar con los purines.**

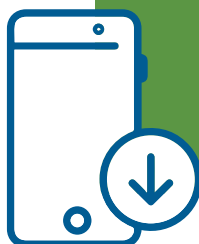
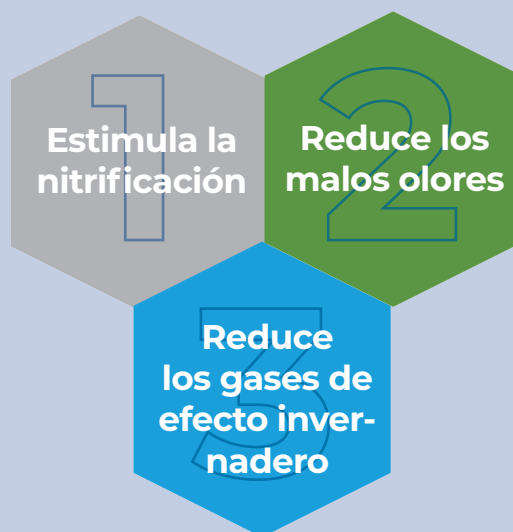
Calcimag flow es la cal con mayor finura de molienda del mercado (60% pasa a través del tamiz de 2 micras y el 98% pasa a través del tamiz de 6 micras), que junto con su origen y su proceso de fabricación **le confieren unas características únicas en el mercado.**

- Encalas y fertilizas en una única aplicación (facilidad de manejo)
- Reduce las pérdidas de nitrógeno del purín (más calidad del purín, menos costes de fertilización).
- Reduce la emisión de gases de efecto invernadero, menos contaminación (RD uso sostenible de suelos).
- Reduce los olores del purín.

CALCIMAG FLOW ES
LA INNOVACIÓN AL
SERVICIO DEL
GANADERO



Encale y fertilice en la misma aplicación



Descargue aquí la presentación completa del producto con todas sus características



3. SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DO XURRO PARA A REDUCIÓN DE EMISIÓN DE AMONIACO

Os sistemas de distribución alternativos ao prato de choque que utilizan barras ou inxectores reducen os cheiros e as emisións de amoníaco, o que aumenta a dispoñibilidade do nitróxeno que contén o xurro por parte das plantas. Ao achegar máis nitróxeno coa fertilización orgánica, redúcense as necesidades de fertilización nitrogenada en base a fertilizantes minerais, reducindo os custos de produción e aumentando o beneficio económico. Con estes sistemas, o xurro pódese aplicar sobre cultivos xa emerxidos reducindo a súa contaminación e as queimaduras nas plantas. A distribución transversal é máis uniforme e a aplicación é posible en días con vento, xa que reducen os riscos de deriva cara a parcelas ou edificacións lindadeiras.

Na década dos anos noventa do século pasado, os traballos de Lorenz e Steffens (1997) xa demostraron que se podían conseguir reducións de ata o 90 % das emisións de amoníaco en comparación co prato de choque coa utilización de sistemas de inxección ou enterrado. Os sistemas con barra de tubos colgantes e con barra de patíns conseguían reducións do 30 e do 70 % respectivamente (figura 5).

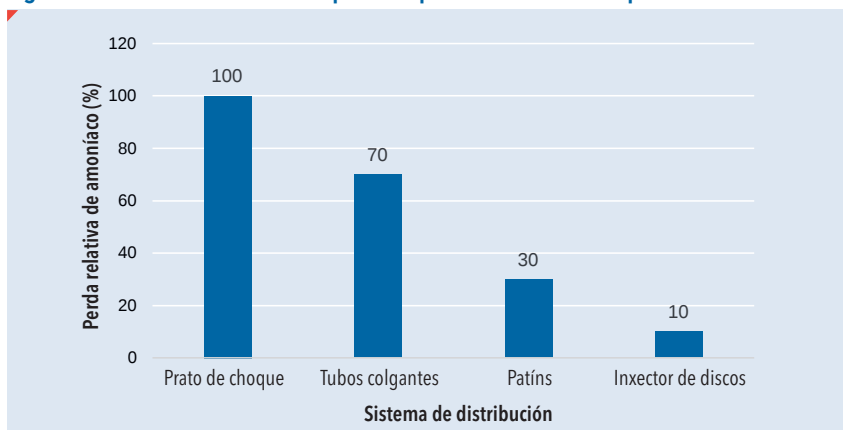
Os efectos beneficiosos sobre o pastoreo pódense observar na figura 6, donde se mostran os resultados dun experimento realizado en Irlanda (Forrestal e Burchill, 2019). Sobre unha pradería cunha produción de 1.100 kg de materia seca por hectárea aplicouse xurro utilizando tres sistemas diferentes de distribución. O pastoreo tivo lugar tres semanas despois da aplicación e comprobouse que as vacas prefiren pastar nas parcelas onde se utilizaron barras de tubos colgantes ou patíns, debido á menor contaminación da herba. A maior cantidade de herba sen comer nas parcelas onde se aplicou o xurro con prato de choque supón máis perdas de forraxe e menos produción de leite.

4. PURINPRECISO

Ademais de utilizar un sistema de distribución que reduza as emisións de amoníaco, na actualidade tamén cómpre coñecer o contido en nutrientes do xurro para poder dosificar con precisión a cantidade a achegar ás parcelas.

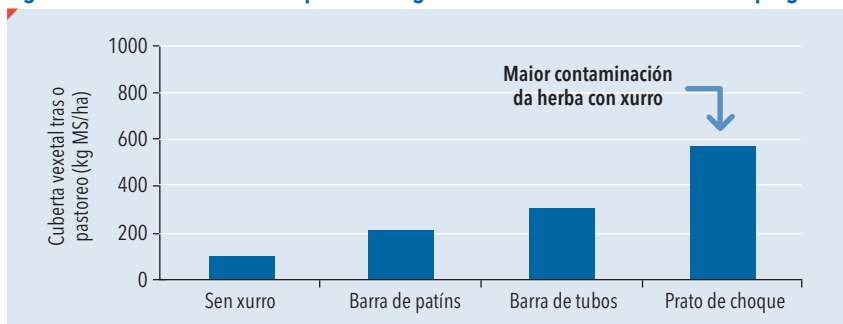


Figura 5. Perdas de amoníaco despois da aplicación de xurro en pradeiras



Fonte: Lorenz e Steffens, 1997

Figura 6. Cuberta vexetal tras o pastoreo segundo o sistema de distribución empregado



Fonte: Forrestal e Burchill, 2019

Con esta finalidade púxose en marcha en 2023 o Grupo Operativo PurinPreciso, que ten como obxectivo principal deseñar e probar un equipo para análise, control e documentación dixital en tempo real da aplicación de xurros con tanques distribuidores para o seu uso como fertilizantes.

O proxecto está formado por un equipo multidisciplinar composto por Talleres Carruxo SL, os grupos de I+D+i BioModem, Visión Artificial e Arquitectura de Computadores da USC, SAT As Pandas e Fundación Empresa Universidade Galega (FEUGA). Tamén forma parte do Grupo Operativo, en

calidade de membro cooperante, o Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo (CIAM) pertencente á Axencia Galega da Calidade Alimentaria (Agacal).

O xurro é un produto heteroxéneo cuxa composición varía en función de variables como as características dos animais da explotación, a alimentación, o tipo de cama, o sistema de limpeza etc. Coa entrada en vigor do Real Decreto 1051/2022, de 27 de decembro, polo que se establecen normas para a nutrición sostible nos solos agrarios, establece a obriga de rexistrar as ►

EL ABONADO RENTABLE Y EFICAZ DE CULTIVOS FORRAJEROS

ENTEC®

MAYOR EFICIENCIA EN EL USO DEL NITRÓGENO

Fertilizantes estabilizados que reducen la nitrificación y aseguran el suministro de N

AHORRO OPERACIONAL Y APLICACIONES FLEXIBLES

Menor número de aplicaciones y menor dependencia del clima

COMPATIBLE CON LA PROTECCIÓN DEL CLIMA Y DEL MEDIO AMBIENTE

Reducción de las pérdidas de nitratos por lavado y de las emisiones de gases de efecto invernadero

EXCELENTE ALMACENAMIENTO Y APLICACIÓN PRECISA

Granulometría homogénea y con ausencia de polvo para garantizar una distribución uniforme de los nutrientes



EuroChem Agro Iberia, S.L.
www.eurochemiberia.com



EUROCHEM

► CO PROXECTO PURINPRECISO TRATARASE DE MELLORAR A PRECISIÓN DOS CONDUÍMETROS COMERCIAIS, COMBINANDO A SÚA MEDIDA CON OUTROS SENSORES E PROBANDO DISTINTAS LOCALIZACIÓNS DO TANQUE



Primeiras probas do sistema PurinPreciso na Granxa Gayoso-Castro da Deputación de Lugo

operacións de achega de nutrientes e materia orgánica ao chan agrario e de auga de rega no caderno dixital de explotación (CUE). Para coñecer a composición analítica do xurro é necesario realizar medidas que poden ser manuais previas á distribución ou electrónicas por medio de sensores durante a distribución.

As vantaxes de dispor de sensores nos tanques distribuidores de xurro que realicen a medida da composición analítica son a comodidade de realización e o proporcionar unha medida continua e en tempo real. Hai que ter en conta que a composición do xurro tamén varía dentro da fosa, xa que, mesmo realizando unha axitación mecánica previa á carga, en función da profundidade irá variando o contido en nutrientes.

Isto implica que a composición analítica do primeiro tanque que se saca da fosa é diferente do último que carga o produto que está no fondo. Cos sensores montados no tanque, analízase o xurro mentres se está aplicando no campo e, con iso, pódese axustar o volume de aplicación en función do nutriente que se determine para chegar en todo momento o que necesita o chan e o cultivo.

No mercado utilízanse actualmente dous tipos de sensores para medir a composición analítica do xurro nos tanques distribuidores: os condutímetros e os sensores NIRS (espectroscopia de reflectancia do infravermello próximo). Os condutímetros son moito máis económicos que o NIR, polo que son os máis utilizados na práctica

en España. Co proxecto PurinPreciso tratarase de mellorar a precisión dos condutímetros comerciais combinando a súa medida con outros sensores e probando distintas localizacións no tanque. O sistema intelixente que se está desenvolvendo permitirá, ademais de determinar a composición analítica, controlar a aplicación en tempo real, rexistrar os datos desta e exportalos ao CUE.

5. CONCLUSIÓNS

Utilizar sistemas de distribución que reducen as emisións de amoníaco, como as barras con tubos colgantes ou con patíns, melloran a sostibilidade ambiental das explotacións gandeiras e proporcionanlles un beneficio económico ao incorporar máis nitróxeno ao solo e ás plantas. Isto aumenta o rendemento dos cultivos e reduce os custos de produción ao necesitar comprar menos fertilizante mineral.

Para cumprir coa normativa vixente tamén cómpre determinar e rexistrar a composición analítica do xurro. Coa utilización de sensores nos tanques distribuidores que realizan a medida en tempo real, podemos axustar a dose de nutrientes que aplicamos con maior precisión. Isto tamén contribúe a distribuír mellor o xurro e reducir o seu impacto ambiental.

6. AGRADECEMENTOS

O proxecto “GO PurinPreciso-Sistema intelixente de control e documentación dixital de equipos de aplicación de xurros para a optimización do seu uso como fertilizantes” está financiado

polas axudas para a execución de proxectos innovadores dos grupos operativos da Asociación Europea da Innovación (AEI), cofinanciadas nun 80 % co Fondo Europeo Agrícola de Desenvolvemento Rural (Feader) no marco do Plan Estratéxico da Política Agraria Común (PEPAC) 2023-2027, con fondos propios da Xunta de Galicia nun 14 % e con fondos do Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación (MAPA) nun 6 %. A Consellería do Medio Rural é o órgano da Administración galega á que lle corresponde propoñer e executar as directrices xerais no ámbito rural, e engloba as competencias en materia de agricultura, gandería, desenvolvemento rural e ordenación comarcal, estruturas rurais, industrias agroalimentarias e forestais, montes, prevención e defensa dos incendios forestais. ■

REFERENCIAS

- Lorenz F; Steffens G (1997). Effect of application techniques on ammonia losses and herbage yield following slurry application to grassland. En: Nitrogen Emissions from Grasslands (Jarvis S C; Pain B F, eds), pp 287-292. CAB International, UK.
- Forrestal P; Burchill W (2019). Improving farm efficiency using low ammonia-N emission technologies. En: Irish Dairying. Growing Sustainably (Teagasc eds), pp 118-119.

BOMECH APLICADORES DE PURÍN DE ZAPATA ARRASTRE



**TECNOLOGÍA DE ZAPATA DE ARRASTRE A
PARTIR DE 5 HASTA 30 METROS**

